

PAT-NO: JP409161233A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09161233 A  
TITLE: MAGNETIC HEAD, TESTING METHOD AND MANUFACTURE THEREOF  
PUBN-DATE: June 20, 1997

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
YAMASHITA, YOSHIMI

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME FUJITSU LTD COUNTRY N/A

APPL-NO: JP07319004  
APPL-DATE: December 7, 1995

INT-CL (IPC): G11B005/39

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To unnecessitate a large coil for generating magnetic field and to effectively impart the magnetic field to a magneto resistance element by generating magnetic field by a magnetic head itself.

SOLUTION: A connecting part 23 is provided on one end of magnetic shields 2, 3, electrodes 201, 301 are provided on the other end and a current I for generating magnetic field is made to flow through them. The magnetic field in accordance with the current is generated in a magneto resistance element and measurement of magnetic resistance and control of magnetic domain are performed. At the time of measurement, by generating magnetic field between the magnetic shields causing a current to flow between the electrodes 201, 301 and controlling temp. by heat treatment, the heat treatment of the magneto resistance element is performed in the magnetic field. An insulation resistance between electrodes 201, 301 and the electrodes 101, 102 of the magneto resistance element or the electrodes 501, 502 of a write coil is measured. By measuring capacitance between the electrode 201 and a recording medium, a distance between a magnetic head and the recording medium is detected.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-161233

(43) 公開日 平成9年(1997)6月20日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 1 1 B 5/39

識別記号

庁内整理番号

F I

G 1 1 B 5/39

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平7-319004

(22) 出願日 平成7年(1995)12月7日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号

(72) 発明者 山下 良美

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 井桁 貞一

(54) 【発明の名称】 磁気ヘッド及びその試験方法及びその製造方法

(57) 【要約】

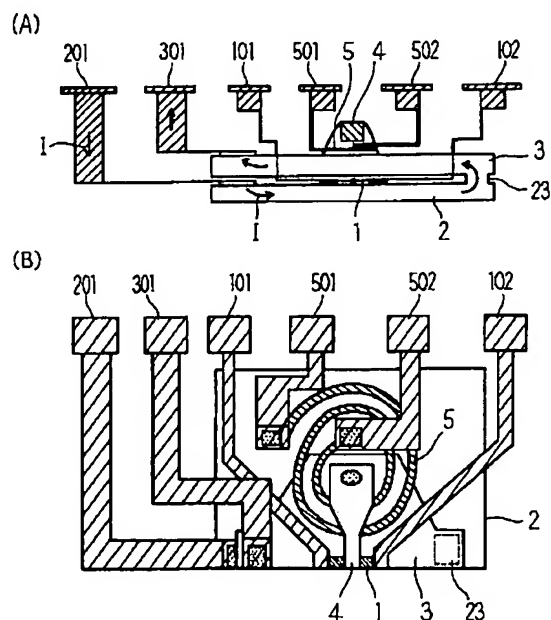
【課題】 磁気抵抗効果素子の磁気特性試験に際し、外部磁場印加用の大きなコイルを不要とし、磁気抵抗効果素子に効果的に磁場をあたえる。

【解決手段】 1) 一対の磁気シールド膜で挟まれた磁気抵抗効果素子を有し、該磁気シールド膜は導電材料からなり、それぞれの一端は接続され、それぞれの他端には電極が設けられている磁気ヘッド、

2) 前記電極間に電流を流し、前記磁気シールド間に磁界を発生させ、前記磁気抵抗効果素子の磁気特性を測定する磁気ヘッドの試験方法、

3) 前記電極間に電流を流し、前記磁気シールド間に磁界を発生させながら、前記磁気抵抗効果素子を熱処理する磁気ヘッドの製造方法。

本発明の実施の形態の説明図



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 一対の磁気シールド膜で挟まれた磁気抵抗効果素子を有し、該磁気シールド膜は導電材料からなり、それぞれの一端は接続され、それぞれの他端には電極が設けられていることを特徴とする磁気ヘッド。

【請求項2】 前記電極間に電流を流し、前記磁気シールド膜間に磁界を発生させ、前記磁気抵抗効果素子の磁気特性を測定することを特徴とする磁気ヘッドの試験方法。

【請求項3】 前記電極間に電流を流し、前記磁気シールド膜間に磁界を発生させながら、前記磁気抵抗効果素子を熱処理することを特徴とする磁気ヘッドの製造方法。

【請求項4】 前記電極と記録媒体間の静電容量を測定することにより磁気ヘッドと該記録媒体との距離を検出することを特徴とする磁気ヘッドの試験方法。

【請求項5】 前記電極間にバイアス磁界用の電流を流しながら再生することを特徴とする磁気ヘッド。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はハードディスクドライブ(HDD)装置に用いられる磁気ヘッド及びその試験方法及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、磁気ヘッドの製造過程において、磁気特性の測定や、磁気材料の磁区制御は、外部より大きなコイルにより磁場を均一に発生させた装置内に磁気ヘッドを構成する磁気抵抗(MR)素子を置いて行われていた。

【0003】図2(A)、(B)は磁気ヘッドの従来例の説明図である。図2(A)は断面図、図2(B)は平面図である。図において、1は磁気抵抗(MR)素子、2は下部磁気シールド、3は上部磁気シールド、4は書き込み用のライトポール、5はライトコイル、101、102は磁気抵抗効果素子の端子(電極)、501、502はライトコイルの端子である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】図2に示されるように、磁気抵抗効果(MR)素子1を挟む磁気シールド2、3の存在により、磁気抵抗効果素子に外部より有効な磁場を与えることは極めて困難であった。

【0005】本発明は、磁気抵抗効果素子の磁気特性試験に際し、外部磁場印加用に従来から用いられていた磁場発生用の大きなコイルを不要とし、磁気抵抗効果素子に効果的に磁場をあたえることを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題の解決は、

1) 一対の磁気シールド膜で挟まれた磁気抵抗効果素子を有し、該磁気シールド膜は導電材料からなり、それぞれの一端は接続され、それぞれの他端には電極が設けら

れている磁気ヘッド、あるいは

2) 前記電極間に電流を流し、前記磁気シールド膜間に磁界を発生させ、前記磁気抵抗効果素子の磁気特性を測定する磁気ヘッドの試験方法、あるいは

3) 前記電極間に電流を流し、前記磁気シールド膜間に磁界を発生させながら、前記磁気抵抗効果素子を熱処理する磁気ヘッドの製造方法、あるいは

4) 前記電極と記録媒体間の静電容量を測定することにより磁気ヘッドと記録媒体との距離を検出する磁気ヘッドの試験方法、あるいは

5) 前記電極間にバイアス磁界用の電流を流しながら再生することを特徴とする磁気ヘッドにより達成される。

【0007】次に、本発明の作用について説明する。本発明では磁気ヘッド自身で磁場を発生するため、

(1) 外部からの磁場の印加なしで磁気抵抗効果素子の磁気特性を試験することができる。従って、試験の際のプロビングで、外部磁場印加用のコイルを避ける必要が無く一般のプロバを用いることができる。

(2) また、製造プロセス中に検査できることで、ウェーハプロセス後の加工・組立の歩留りを向上できる。

(3) さらに、磁気抵抗効果素子の磁区制御を行う際の磁場中のアニールが可能となる。

【0008】

【発明の実施の形態】次に、図を用いて本発明の磁気ヘッドを説明する。図1(A)、(B)は実施の形態の説明図である。

【0009】図1(A)は断面図、図1(B)は平面図である。図において、1は磁気抵抗(MR)素子、2は下部磁気シールド、3は上部磁気シールド、4は書き込み用のライトポール、5はライトコイル、23は上下の磁気シールドの接続部、101、102は磁気抵抗効果素子の端子(電極)、501、502はライトコイルの端子、201、301は本発明に係る磁場発生用電流を上下の磁気シールドに流すための端子である。

【0010】一般的な磁気ヘッドは上記の上下の磁気シールドの間に磁気抵抗効果素子がある。この状態では磁気抵抗効果素子は磁気シールドにより磁気シールドされているから、磁気抵抗効果素子の磁気特性を測定することはできない。また、磁気抵抗効果素子の磁区制御のための磁場中熱処理を行う際にも強力な外部磁場が必要となる。

【0011】このため、本発明では磁気シールド2、3の一端に接続部23を設け、他端に電極201、301を設けて、図示のように磁場発生用電流Iを流すようにする。磁気抵抗効果素子にはこの電流に応じた磁場が発生し、磁気抵抗の測定や、磁区制御を行うことができる。

【0012】いま例えば簡単なモデルを考え、ギャップを挟んで反対方向に上下の導線を流れる無限に長い直線電流を仮定し、上下の導線の径をaとしギャップをもとすると、ギャップ内に発生する磁界Hは、

3

$$H = 2I / 2\pi r$$

で表される。ここに、 $r = (a + t) / 2$ である。

【0013】この式に、 $a = 2\mu\text{m}$ 、 $t = 0.4\mu\text{m}$ を代入すると、 $H/I = 3.3\text{ Oe}/\text{mA}$ となる。磁気シールドでは数100 mAの電流を流すことができるため、強い磁界を発生することができる。

【0014】次に、本発明の電極を用いて実施できる種々の測定法について説明する。

(1) 電極201、301間に電流を流し、磁気シールド間に磁場を発生させると共に、外部より、例えば 200～300℃  
10 で1時間の熱処理を行って温度制御することにより、磁気抵抗効果素子の磁場中熱処理を行うことができる。

(2) 電極 201、301 と、他の電極すなわち磁気抵抗効果素子の電極 101、102 あるいはライトコイルの電極 501、502 との間の絶縁抵抗を測定できる。

(3) 電極 201と記録媒体（ディスク）との間の静電容量を測定して、磁気ヘッドと記録媒体間の距離を検出することができる。

(4) 記録を再生する際に、電極201、301間に電流を流してバイアス磁場を印加することにより、読み取り信号の  
20 S/N 比を上げ、再生特性を向上できる。

【0015】

4

【発明の効果】本発明によれば、磁気抵抗効果素子の磁気特性試験あるいは磁区制御に際し、外部磁場印加用に従来から用いられていた大きなコイルを不要とし、磁気抵抗効果素子に効果的に磁場をあたえるができる。この結果、製造プロセス中の磁気特性を測定できるため歩留を向上できる。また、磁気ヘッドと記録媒体間の距離も検出でき、さらに、ヘッドにバイアス磁場を容易に印加でき再生特性を向上できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態の説明図

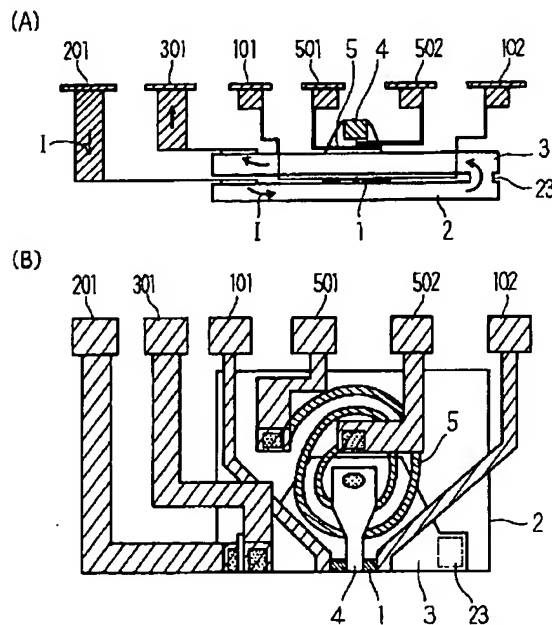
【図2】 従来例の説明図

【符号の説明】

- 1 磁気抵抗(MR)素子
- 2 下部磁気シールド
- 3 上部磁気シールド
- 4 ライトボール
- 5 ライトコイル
- 23 上下の磁気シールドの接続部
- 101, 102 磁気抵抗効果素子の端子（電極）
- 501, 502 ライトコイルの端子
- 201, 301 磁場発生用電流を上下の磁気シールドに流すための端子

【図1】

本発明の実施の形態の説明図



【図2】

従来例の説明図

